

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-089417

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.Cl.

F25B 41/00

(21)Application number : 07-252612

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.09.1995

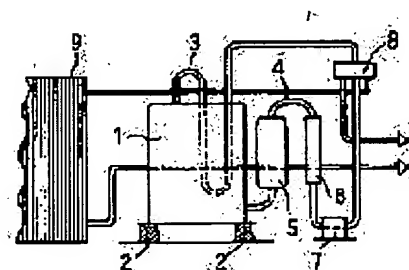
(72)Inventor : MAKINO HIROAKI
NAGAI HIRONORI
NAGANO MASAO
AOKI TAKAHARU

(54) PIPE UNIT FOR AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the design of a pipe shape and the control of a compressor to prevent the vibration of a refrigerant pipe connected to the compressor of an air conditioner.

SOLUTION: At the refrigerant pipe having a stainless steel bellows pipe and a flexible pipe 6 made of urethane rubber charged and cured in the gap space at a nitrile rubber cylinder concentrically disposed at an interval at the outside of the bellows pipe are connected in series on the way of a suction pipe 4 connected between a compressor 1 and a four-way valve 8, the part of a suction pipe 4 connected to the opposed side to the compressor 1 of the pipe 6 is fixed to the fixing part 7. Accordingly, the vibration of the pipe can be adsorbed to reduce in size the unit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The piping equipment of the air conditioner characterized by to fix the above-mentioned refrigerant piping connected with the above-mentioned compressor of the above-mentioned flexible tube at the opposite side in the middle of refrigerant piping which connects a compressor and a control valve in the piping equipment which connected to a serial the flexible tube which consists of bellows tubing made from stainless steel, a cylinder made of nitrile rubber which separated the crevice on the outside and were arranged in it in the said alignment, and polyurethane rubber by which impregnation hardening was carried out in the above-mentioned crevice.

[Claim 2] Piping equipment of the air conditioner according to claim 1 characterized by arranging the mesh made of rubber in the cylindrical inside or the cylindrical outside made of nitrile rubber.

[Claim 3] Piping equipment of the air conditioner according to claim 1 or 2 characterized by fixing the above-mentioned refrigerant piping in the condition that arrange the fixed part of refrigerant piping in the location close to a flexible tube, and the bending section does not exist between the above-mentioned flexible tube and the above-mentioned fixed part.

[Claim 4] Piping equipment of the air conditioner according to claim 1 or 2 characterized by restraining refrigerant piping in the condition of having a degree of freedom in an one direction at least.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the piping equipment which connects refrigerant piping of an air conditioner.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to prevent that vibration of a compressor transmits to each heat exchanger from a compressor at the inhalation piping section and the regurgitation piping section to a communication trunk with the compressor of an air conditioner, indoor heat exchanger, and an outdoor heat exchanger, i.e., a compressor, generally, the oscillating absorption section is prepared.

[0003] Drawing 11 is the block diagram showing the piping equipment of the conventional air conditioner. In drawing, piping consists of copper bare tubes and oscillating absorption is performed by much loop-formation-like piping. A compressor 1 is elastically supported by an air-conditioner body or the base of an air conditioner through a vibroisolating material 2, and the four way valve 8 is arranged in the upper part. In the middle of the inhalation piping 4 which ties this four way valve 8 and compressor 1, an accumulator 5 is connected and the four way valve 8 and the compressor 1 are connected by the regurgitation piping 3. Furthermore, the four way valve 8 and the heat exchanger 9 are connected by the inhalation piping 4 and the regurgitation piping 3. Each of each of these tubing is crooked in the shape of a loop formation around the compressor 1.

[0004] The piping equipment of the conventional air conditioner is constituted as mentioned above, makes a compressor 1 drive, if a refrigerant is made to compress and breathe out, vibration will occur from a compressor 1, and will be spread through the inhalation piping 4 and the regurgitation piping 3, and will reach a heat exchanger 9 through a four way valve 8. However, since each refrigerant piping 3 and 4 is crooked in the shape of a loop formation around a compressor 1, a vibrationproofing operation is performed and vibration is decreased gradually.

[0005] Drawing 12 is the block diagram showing the piping equipment of other conventional air conditioners. Refrigerant piping connected to the actuation valve 10 from a compressor 1 in drawing is being fixed to the rigid large base using the fixed metallic ornaments 7.

[0006] That is, although a compressor 1 is made to drive, vibration will occur from a compressor 1 if a refrigerant is made to compress and breathe out, and refrigerant piping is spread, since refrigerant piping is being fixed to the base by the fixed metallic ornaments 7, vibration spread for refrigerant piping after a fixed part becomes small.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In some which are shown in drawing 11 of the piping equipment of the above conventional air conditioners, the loop formation formed in piping increases, the die length of piping becomes long, the flow resistance of a refrigerant not only increases, but a piping tooth space becomes large and there is a trouble that equipment is enlarged.

[0008] Moreover, according to the loop formation formed in piping increasing, possibility that piping will hit by vibration of piping 3 and 4 increases, and positioning at the time of assembly also becomes difficult. If piping is fixed in order to prevent this, vibration will transmit from a fixed part and the advantage which made [many] the loop formation will decrease.

[0009] Furthermore, the number of the resonant frequencies of the pipe line also becomes large, it will be in the resonance state the operating speed of a compressor and whose resonant frequency of the pipe line corresponded depending on the operating speed of a compressor, and vibration becomes large, and in being the worst, breakage of piping takes place, as the loop formation formed in piping increases. If there are many loop formations formed in piping when control to which the frequency of the input power of a compressor 1 is changed, and the operating speed of a compressor is changed especially is carried out, the resonating frequency will also increase and the design of the piping configuration for avoiding it and control of a compressor will become very difficult.

[0010] Moreover, in what is shown in drawing 12, since refrigerant piping is fixed, stress concentrates on refrigerant piping of the fixed part circumference, or refrigerant piping of the bending section. Since it is necessary to lengthen refrigerant piping in order to avoid concentration of this stress, and it is necessary to form many loop formations, the same trouble

as what is shown in drawing 11 arises.

[0011] This invention was made in order to cancel the above-mentioned trouble, and it can fully absorb vibration of refrigerant piping connected to the compressor of an air conditioner, and it aims at offering the piping equipment of the air conditioner it was made to be possible [whose miniaturization].

[0012]

[Means for Solving the Problem] The piping equipment of the air conditioner concerning the 1st invention of this invention connects a flexible tube to a serial in the middle of refrigerant piping which connects a compressor and a control valve, and fixes refrigerant piping of the compressor of a flexible tube, and the opposite side.

[0013] Moreover, the piping equipment of the air conditioner concerning the 2nd invention arranges the mesh made of rubber in the cylindrical inside or the cylindrical outside made of rubber which constitutes a flexible tube in the thing of the 1st invention.

[0014] Moreover, in the thing of the 1st invention or the 2nd invention, the piping equipment of the air conditioner concerning the 3rd invention arranges the fixed part of refrigerant piping in the location close to a flexible tube, and fixes refrigerant piping in the condition that the bending section does not exist between a flexible tube and a fixed part.

[0015] Moreover, the piping equipment of the air conditioner concerning the 4th invention restrains refrigerant piping in the thing of the 1st invention or the 2nd invention in the condition of having a degree of freedom in an one direction at least.

[0016]

[Embodiment of the Invention]

Example 1. drawing 1 - drawing 3 are drawings showing one example of the 1st invention of this invention, and it is drawing in which drawing 1 shows a block diagram and drawing 2 shows the important section of drawing 1 , and a cross-sectional view and drawing 3 of the perspective view of a piping fixed part and (B) are drawings of longitudinal section of a flexible tube, and (A) shows that the same sign is the same or a considerable part (the same is said of the following examples). In drawing, the compressor 1 is elastically supported by the air-conditioner body or the base of an air conditioner through the vibroisolating material 2. An accumulator 5 is connected in the middle of the inhalation piping 4 which connects a compressor 1 with a four way valve 8, and the exterior unit heat exchanger 9 and the compressor 1 are connected through the four way valve 8.

[0017] 6 is a flexible tube and is connected in serial in the middle of the inhalation piping 4 which connects an accumulator 5 and a four way valve 8. In the fixed part 7 of piping, the inhalation piping 4 is pressed down with a sheet metal 12 from a package and on its with the rubber pipe 11, and the inhalation piping 4 and the substrate of an air conditioner are fixed by fixing this sheet metal 12 to the substrate of an air conditioner. The bellows tubing 15 of the product [flexible tube / 6] made from stainless steel is welded to the inhalation piping 4 by the weld zone 16. The crevice between the concave heights of the shape of bellows of the bellows tubing 15, the cylinder 13 made of nitrile rubber arranged in the said alignment, and the bellows tubing 15 and a weld zone 16 was filled up with polyurethane rubber 14, and it has stuck to it.

[0018] In the piping equipment of the air conditioner constituted as mentioned above, the vibration from a compressor 1 reaches propagation and a flexible tube 6 in an accumulator 5 and the inhalation piping 4 as refrigerant piping. However, since the inhalation piping 4 connected with the compressor 1 of a flexible tube 6 in the opposite side is being fixed by the fixed part 7, the amplitude of the inhalation piping 4 in a fixed part 7 is stopped, and vibration is mainly absorbed with a flexible tube 6. For this reason, vibration previously transmitted from a fixed part 7 becomes quite small compared with vibration generated in the compressor 1. Therefore, vibration of the exterior unit of an air conditioner will be reduced more sharply than the exterior unit which is not using the flexible tube 6 like drawing 11 . Moreover, since the stress which joins piping by vibration of the inhalation piping 4 is absorbed in flexible-tube 6 part, it can avoid concentration of the stress to the inhalation piping 4 of the fixed part 7 neighborhood.

[0019] Furthermore, although a flexible tube 6 deforms easily, since the inhalation piping 4 is being fixed, the location of the inhalation piping 4 can be correctly decided at the time of

assembly. For this reason, the die length of the inhalation piping 4 can be shortened, and since the tooth space which moreover arranges the inhalation piping 4 can be made small, the miniaturization of a unit is attained. Moreover, since the number of the loop formations which were required in order to absorb vibration can be lessened, the number of the resonance frequency of piping can be lessened and it is effective in the design of a piping configuration becoming easy.

[0020] In this example, although the flexible tube 6 is connected to the inhalation piping 4, a flexible tube 6 may be connected to both the regurgitation piping 3 or the regurgitation piping 3, and the inhalation piping 4 at a serial, respectively. Moreover, a bellows-like thing may be used although the outside is using the flexible tube 6 of a cylindrical shape in this example. Furthermore, as a filler, although polyurethane rubber 14 is used, even if it uses a styrene rubber, nitrile rubber, clo lob RENGOMU, isobutylene isoprene rubber, or silicone rubber, the same effectiveness can be acquired.

[0021] Example 2. drawing 4 is the block diagram showing other examples of the 1st invention of this invention. The compressor 1 is elastically supported by the air-conditioner body or the base of an air conditioner through the vibroisolating material 2. Accumulators 5 and 25 are connected in the middle of the inhalation piping 4 which connects a compressor 1 with a four way valve 8, and the exterior unit heat exchanger 9 and the compressor 1 are connected through the four way valve 8. 6 is a flexible tube and is connected in serial in the middle of the inhalation piping 4 which connects an accumulator 5 and an accumulator 25. An accumulator 25 is the band 26 of a sheet metal, and is being fixed to the arm 27 fixed to the substrate of an air conditioner.

[0022] The vibration from a compressor 1 reaches an accumulator 5 and the inhalation piping 4 at propagation and a flexible tube 6. However, since the accumulator 25 is being fixed, the amplitude of an accumulator 25 is stopped and vibration is mainly absorbed with a flexible tube 6. For this reason, vibration previously transmitted from an accumulator 25 becomes quite small compared with vibration generated in the compressor 1. Therefore, vibration of the exterior unit of an air conditioner will be reduced more sharply than the exterior unit which is not using the flexible tube 6 like drawing 11 .

[0023] Moreover, when the accumulator 25 is not being fixed, the amplitude is stopped by vibrating greatly, since an accumulator 25 has heavy weight, and fixing, although the stress which joins piping becomes large, and since vibration is absorbed in flexible-tube 6 part, it can avoid increase of piping stress. For this reason, the die length of the inhalation piping 4 can be shortened, and since the tooth space which moreover arranges the inhalation piping 4 can be made small, the miniaturization of a unit is attained. Moreover, since the number of the loop formations which were required in order to absorb vibration can be lessened, the number of the resonance frequency of piping can be lessened and it is effective in the design of a piping configuration becoming easy.

[0024] In this example, although the flexible tube 6 is used for the inhalation piping 4, a flexible tube 6 may be connected to both the regurgitation piping 3 or the regurgitation piping 3, and the inhalation piping 4 at a serial. Moreover, a bellows-like thing may be used although the outside is using the flexible tube 6 of a cylindrical shape in this example.

[0025] Example 3. drawing 5 is drawing of longitudinal section of the flexible tube in which one example of the 2nd invention of this invention is shown. In addition, drawing 1 is shared also in the example 3. This example is transposed to the flexible tube 6 which shows the flexible tube 6 of an example 1 to drawing 5 . As shown in drawing 5 , the cylinder 13 made of nitrile rubber reinforced with the mesh 17 of the product [it is larger than the outer diameter of the bellows tubing 15, and / inside] made of a mesh, for example, rubber, is beforehand arranged in the bellows tubing 15 made from stainless steel welded to the inhalation piping 4 in the said alignment. And liquefied polyurethane rubber 14 is made to pour in and harden the raw material which mixed the chain elongation agent and the cross linking agent between the plow interspace of the bellows tubing 15 and a cylinder 13.

[0026] Now, that to which polyurethane rubber 14 exists without a crevice between the plow interspace of a cylinder 13 and the bellows tubing 15 is obtained. In addition, although a mesh 17 showed what was arranged inside the cylinder 13, it may be arranged in the outside of a cylinder

13.

[0027] that is, when a flexible tube 6 is filled up with a refrigerant and internal pressure is added, it stops by the nitrile rubber to which the ** tone of the elongation of a flexible tube 6 was carried out in the mesh 17 made of rubber -- having -- moreover, the time of a flexible tube 6 -- a law -- it distributes without stress concentrating on a part, and there is effectiveness which can improve the pressure resistance of a flexible tube 6. Moreover, about vibration of the inhalation piping 4, the same effectiveness as an example 1 is acquired. In this example, although nitrile rubber is used for a cylinder 13, even if it transposes to a styrene rubber, polyurethane rubber, clo lob RENGOMU, isobutylene isoprene rubber, or silicone rubber, the same effectiveness can be acquired. Moreover, in this example, although the mesh 17 made of rubber is used, even if it uses a resin system, for example, nylon etc., the same effectiveness can be acquired.

[0028] Example 4. drawing 6 and drawing 7 are drawings showing one example of the 3rd invention of this invention, drawing 6 is an important section block diagram, and drawing 7 is the expansion perspective view of a fixed part. This example is what changed the fixed position of the fixed part 7 of an example 1, and it fixes the inhalation piping 4 in a flexible tube 6 and the approaching location so that the bending section may not be existed between the fixed parts 18 of a flexible tube 6 and the inhalation piping 4. That is, the straight run of pipe close to a flexible tube 6 is fixed. As shown in drawing 7, the bending section does not exist between a flexible tube 6 and a fixed part 18. In the band 20 of a sheet metal, the inhalation piping 4 wrapped in the rubber pipe 19 is fixed to the arm 21 of the sheet metal fixed to the substrate of an air-conditioning machine.

[0029] That is, the vibration from a compressor 1 reaches propagation and a flexible tube 6 in an accumulator 5 and the inhalation piping 4. However, since the inhalation piping 4 connected with the compressor 1 of a flexible tube 6 in the opposite side is being fixed in the location close to a flexible tube 6, the amplitude is stopped, and vibration is mainly absorbed with a flexible tube 6. For this reason, vibration previously transmitted from a fixed part 18 becomes quite small compared with vibration generated in the compressor 1. Therefore, vibration of the exterior unit of an air conditioner will be reduced more sharply than the exterior unit which is not using the flexible tube 6 like drawing 11. Moreover, the stress which joins piping by vibration of the inhalation piping 4 is absorbed in flexible-tube 6 part, and since the bending section which stress tends to concentrate does not exist, either, concentration of the stress to a flexible tube 6 and piping between fixed parts 18 is avoidable. Moreover, since the inhalation piping 4 is being fixed, the location of the inhalation piping 4 can be correctly decided at the time of assembly. For this reason, the die length of the inhalation piping 4 can be shortened, and since the tooth space which moreover arranges the inhalation piping 4 can be made small, it is effective in the ability to attain the miniaturization of a unit.

[0030] Example 5. drawing 8 is the important section perspective view showing one example of the 4th invention of this invention. This example is what changed the fixed means of the fixed part 7 of an example 1, and the bending part of the inhalation piping 4 is restrained with the guide 23 of the rubber prepared in the sheet metal 22 fixed to the substrate of an air conditioner. That is, although a motion of a longitudinal direction is restrained for the bending part of the inhalation piping 4 to the sense of bending, the direction of other is not restrained but it becomes possible to move freely. The sheet metal 22 and the guide 23 constitute the fixed part 24 here.

[0031] That is, the vibration from a compressor 1 reaches propagation and a flexible tube 6 in an accumulator 5 and the inhalation piping 4. However, since the refrigerant piping 4 connected with the compressor 1 of a flexible tube 6 in the opposite side is restrained by the longitudinal direction to bending of piping, the amplitude of this direction is stopped, and vibration is mainly absorbed in flexible-tube 6 part. For this reason, vibration previously transmitted from a fixed part 24 becomes quite small compared with vibration generated in the compressor 1. Therefore, vibration of the exterior unit of an air conditioner will be reduced more sharply than the exterior unit which is not using the flexible tube 6 like drawing 11.

[0032] Moreover, except the restricted direction, since it can move freely, the stress which joins

the inhalation piping 4 of the fixed part 24 circumference can be missed. For this reason, the die length of the inhalation piping 4 can be shortened, and since the tooth space which moreover arranges the inhalation piping 4 can be made small, the miniaturization of a unit is attained. In this example, although the flexible tube 6 is used for the inhalation piping 4, a flexible tube 6 may be connected to both the regurgitation piping 3 or the regurgitation piping 3, and the inhalation piping 4 at a serial.

[0033] Thus, except the restricted direction, if only a direction effective in oscillating reduction restrains piping, since it can move freely, when piping moves about the movable direction, there is effectiveness which can miss the stress which joins piping of the restricted section circumference.

[0034] Example 6. drawing 9 and drawing 10 are drawings showing other examples of the 4th invention of this invention, and drawing 9 (A) is drawing in which an important section perspective view and drawing 9 (B) show the top view of the restricted section, and drawing 10 shows a vibration measurement result. This example is what combined the inhalation piping 4 with the arm 21 fixed to the substrate of an air-conditioning machine by the tie wrap 28, and a motion of the direction of a right angle is not restrained to bending of the inhalation piping 4.

[0035] The measurement result of floor exciting force and oscillation frequency is shown in drawing 10. In drawing 10, O is the result of being conventionally based on equipment, and ** is the result of being based on an example 6. Thus, since the inhalation piping 4 is not restrained by the parallel direction but it has a degree of freedom, there is the same effectiveness as an example 5.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the example 1 of this invention.

[Drawing 2] In drawing showing the important section of drawing 1, (A) is the perspective view of a piping fixed part, and (B) is the cross-sectional view of (A).

[Drawing 3] Drawing of longitudinal section of the flexible tube of drawing 1.

[Drawing 4] The block diagram showing the example 2 of this invention.

[Drawing 5] Drawing of longitudinal section of the flexible tube in which the example 3 of this invention is shown.

[Drawing 6] The important section block diagram showing the example 4 of this invention.

[Drawing 7] The expansion perspective view of the fixed part of drawing 6.

[Drawing 8] The important section perspective view showing the example 5 of this invention.

[Drawing 9] In drawing showing the example 6 of this invention, (A) is an important section perspective view and (B) is the top view of the restricted section of (A).

[Drawing 10] Drawing showing the vibration measurement result in drawing 9.

[Drawing 11] The block diagram showing the piping equipment of the conventional air conditioner.

[Drawing 12] The block diagram showing the piping equipment of other conventional air conditioners.

[Description of Notations]

1 A compressor, 3 Refrigerant piping (regurgitation piping), 4 Refrigerant piping (inhalation piping), 6 A flexible tube, 7 A piping fixed part, 8 A control valve (four way valve), 13 A nitrile rubber cylinder, 14 polyurethane rubber, bellows tubing made from 15 stainless steel, 17 The mesh made of rubber, 18 piping fixed part, 24 A piping fixed part, 28 Tie wrap.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-89417

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 5 B 41/00

識別記号

庁内整理番号

F I

F 2 5 B 41/00

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平7-252612

(22) 出願日 平成7年(1995)9月29日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 牧野 浩招

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 永井 宏典

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 永野 雅夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 葛野 信一

最終頁に続く

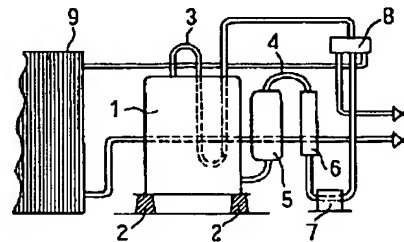
(54) 【発明の名称】 空気調和機の配管装置

(57) 【要約】

【課題】 空気調和機の圧縮機に接続された冷媒配管の振動防止のための配管形状の設計、圧縮機の制御が困難になる。

【解決手段】 圧縮機1と四方弁8との間に接続された吸入配管4の途中に、ステンレス製のベローズ管とその外側に間隔をおいて同心的に配設されたニトリルゴム製の円筒とそのすき間空間に注入硬化されたウレタンゴムからなる可撓管6が直列に接続された冷媒配管において、可撓管6の圧縮機1と反対側に接続された吸入配管4部分を固定部7で固定する。

【効果】 配管の振動を吸収でき、ユニットを小型化できる。



- 1: 圧縮機
- 3: 吐出配管
- 4: 吸入配管
- 6: 可撓管
- 7: 配管固定部
- 8: 四方弁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と制御弁とを接続する冷媒配管の途中に、ステンレス製のベローズ管と、その外側にすき間を隔てて同心的に配設されたニトリルゴム製の円筒と、上記すき間に注入硬化されたウレタンゴムからなる可撓管を直列に接続した配管装置において、上記可撓管の上記圧縮機と反対側に接続された上記冷媒配管を固定したことを特徴とする空気調和機の配管装置。

【請求項2】 ニトリルゴム製の円筒の内側又は外側にゴム製のメッシュを配設したことを特徴とする請求項1記載の空気調和機の配管装置。

【請求項3】 冷媒配管の固定部を可撓管に近接する位置に配設し、上記可撓管と上記固定部との間に曲げ部が存在しない状態で上記冷媒配管を固定したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の空気調和機の配管装置。

【請求項4】 冷媒配管を少なくとも一方向には自由度を持つ状態で拘束したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の空気調和機の配管装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は空気調和機の冷媒配管を接続する配管装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に空気調和機の圧縮機と室内熱交換器及び室外熱交換器との接続管、すなわち圧縮機へ吸入配管部及び圧縮機からの吐出配管部には圧縮機の振動が各熱交換器に伝達するのを防止するために振動吸収部が設けられている。

【0003】図11は従来の空気調和機の配管装置を示す構成図である。図において、配管は銅製の裸管で構成されており、多数のループ状配管によって振動吸収が行われるようになっている。圧縮機1は空気調和機本体又は空気調和機の基盤に防振材2を介して弾性的に支持され、その上方に四方弁8が配設されている。この四方弁8と圧縮機1を結ぶ吸入配管4の途中には、アキュムレータ5が接続され、四方弁8と圧縮機1とは吐出配管3により接続されている。更に、四方弁8と熱交換器9とが吸入配管4及び吐出配管3により接続されている。これらの各管のそれぞれが圧縮機1の周囲でループ状に屈曲されている。

【0004】従来の空気調和機の配管装置は上記のように構成され、圧縮機1を駆動させて、冷媒を圧縮して吐出させると、圧縮機1から振動が発生し、吸入配管4及び吐出配管3を介して伝播され、四方弁8を経て熱交換器9に到達する。しかし、各冷媒配管3、4が圧縮機1の周囲にループ状に屈曲しているため、防振作用が行われ、振動は次第に減衰される。

【0005】図12は従来の他の空気調和機の配管装置を示す構成図である。図において圧縮機1から操作弁1

0へと接続される冷媒配管が固定金具7を用いて剛性の大きいベースに固定されている。

【0006】すなわち、圧縮機1を駆動させて、冷媒を圧縮して吐出させると圧縮機1から振動が発生し、冷媒配管を伝播するが、冷媒配管が固定金具7によりベースに固定されているため、固定部以降の冷媒配管に伝播する振動は小さくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の空気調和機の配管装置の図11に示すものでは、配管に形成されるループが多くなり、配管の長さが長くなって冷媒の流動抵抗が増大するばかりでなく、配管スペースが大きくなり、装置が大型化するという問題点がある。

【0008】また、配管に形成されるループが多くなるのに従って、配管3、4の振動により配管同士が当たる可能性が増加し、組立時の位置決めも困難になる。これを防止するために配管を固定すると、固定部から振動が伝達してしまい、ループを多くした利点が減少してしまう。

【0009】更に、配管に形成されるループが多くなるに従って、配管系の固有振動数の数も大きくなり、圧縮機の運転速度によっては、圧縮機の運転速度と配管系の固有振動数が一致した共振状態となって、振動が大きくなり、最悪の場合には、配管の破損が起こる。特に、圧縮機1の入力電源の周波数を変化させ、圧縮機の運転速度を変化させる制御をした場合、配管に形成されたループが多いと、共振する周波数も多くなり、それを避けるための配管形状の設計、圧縮機の制御が非常に困難となる。

【0010】また、図12に示すものでは冷媒配管を固定しているため、固定部周辺の冷媒配管や曲げ部の冷媒配管に応力が集中する。この応力の集中を避けるためには、冷媒配管を長くして、多くのループを形成する必要があるため、図11に示すものと同様の問題点が生じる。

【0011】この発明は上記問題点を解消するためになされたもので、空気調和機の圧縮機に接続された冷媒配管の振動を十分に吸収でき、小型化ができるようにした空気調和機の配管装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明の第1発明に係る空気調和機の配管装置は、圧縮機と制御弁とを接続する冷媒配管の途中に可撓管を直列に接続し、可撓管の圧縮機と反対側の冷媒配管を固定したものである。

【0013】また、第2発明に係る空気調和機の配管装置は、第1発明のものにおいて、可撓管を構成するゴム製の円筒の内側又は外側にゴム製のメッシュを配設したものである。

【0014】また、第3発明に係る空気調和機の配管装置は、第1発明又は第2発明のものにおいて、冷媒配管

の固定部を可撓管に近接する位置に配設し、可撓管と固定部との間に曲げ部が存在しない状態で冷媒配管を固定したものである。

【0015】また、第4発明に係る空気調和機の配管装置は、第1発明又は第2発明のものにおいて、冷媒配管を少なくとも一方向には自由度を持つ状態で拘束したものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

実施例1. 図1～図3は、この発明の第1発明の一実施例を示す図で、図1は構成図、図2は図1の要部を示す図で、(A)は配管固定部の斜視図、(B)は横断面図、図3は可撓管の縦断面図であり、同一符号は同一又は相当部分を示す(以下の実施例も同じ)。図において、圧縮機1は空気調和機本体又は空気調和機の基盤に防振材2を介して弾性的に支持されている。四方弁8と圧縮機1を接続する吸入配管4の途中にはアキュムレータ5が接続され、室外機熱交換器9と圧縮機1とは四方弁8を介して接続されている。

【0017】6は可撓管で、アキュムレータ5と四方弁8とを接続する吸入配管4の途中において直列的に接続されている。配管の固定部7では、吸入配管4をゴムパイプ11で包み、その上から板金12で押さえ、この板金12を空気調和機の基板に固定することによって吸入配管4と空気調和機の基板とを固定している。可撓管6はステンレス製のペローズ管15が、吸入配管4に溶接部16で溶接されている。ペローズ管15と同心的に配設されたニトリルゴム製の円筒13とペローズ管15の蛇腹状の凹凸部及び溶接部16のすき間にはウレタンゴム14が充てんされ、密着している。

【0018】上記のように構成された空気調和機の配管装置においては、圧縮機1からの振動はアキュムレータ5及び冷媒配管としての吸入配管4を伝わり、可撓管6に達する。しかし、可撓管6の圧縮機1と反対側に接続された吸入配管4は固定部7で固定されているため、固定部7での吸入配管4の振幅は抑えられ、振動は主に可撓管6で吸収される。このため、固定部7から先に伝わる振動は圧縮機1に発生した振動に比べかなり小さくなる。したがって、空気調和機の室外機の振動は、図11のように可撓管6を使用していない室外機よりも大幅に低減されることになる。また、吸入配管4の振動によって配管に加わる応力は、可撓管6部分で吸収されるため、固定部7付近の吸入配管4への応力の集中を避けることができる。

【0019】更に、可撓管6は容易に変形するが、吸入配管4が固定されているため、組立時に吸入配管4の位置を正確に決めることができる。このため、吸入配管4の長さを短縮でき、しかも吸入配管4を配設するスペースを小さくできるため、ユニットの小型化が可能となる。また、振動を吸収するために必要であったループの

数を少なくすることができるため、配管の共振周波数の数を少なくすることができ、配管形状の設計が容易になるという効果がある。

【0020】この実施例では、吸入配管4に可撓管6を接続しているが、吐出配管3又は吐出配管3と吸入配管4の両方にそれぞれ可撓管6を直列に接続してもよい。また、この実施例では、外側が円筒形の可撓管6を使用しているが、蛇腹状のものでもよい。更に、充てん材として、ウレタンゴム14を使用しているが、スチレンゴム、ニトリルゴム、クロロブレンゴム、ブチルゴム、又はシリコンゴムを用いても同様の効果を得ることができる。

【0021】実施例2. 図4はこの発明の第1発明の他の実施例を示す構成図である。圧縮機1は空気調和機本体又は空気調和機の基盤に防振材2を介して弾性的に支持されている。四方弁8と圧縮機1を接続する吸入配管4の途中にはアキュムレータ5、25が接続され、室外機熱交換器9と圧縮機1とは四方弁8を介して接続されている。6は可撓管で、アキュムレータ5とアキュムレータ25とを接続する吸入配管4の途中において直列的に接続されている。アキュムレータ25は板金のバンド26で、空気調和機の基板に固定されたアーム27に固定されている。

【0022】圧縮機1からの振動はアキュムレータ5及び吸入配管4に伝わり、可撓管6に達する。しかし、アキュムレータ25は固定されているため、アキュムレータ25の振幅は抑えられ、振動は主に可撓管6で吸収される。このため、アキュムレータ25から先に伝わる振動は圧縮機1に発生した振動に比べかなり小さくなる。したがって空気調和機の室外機の振動は図11のように可撓管6を使用していない室外機よりも大幅に低減されることになる。

【0023】また、アキュムレータ25が固定されていない場合、アキュムレータ25は重量が重いため大きく振動し、配管に加わる応力が大きくなるが、固定することによって、振幅が抑えられ、振動は可撓管6部分で吸収されるため、配管応力の増大を避けることができる。このため、吸入配管4の長さを短縮でき、しかも吸入配管4を配設するスペースを小さくできるため、ユニットの小型化が可能となる。また、振動を吸収するために必要であったループの数を少なくすることができ、配管の共振周波数の数を少なくすることができ、配管形状の設計が容易になるという効果がある。

【0024】この実施例では、吸入配管4に可撓管6を使用しているが、吐出配管3又は吐出配管3と吸入配管4の両方に可撓管6を直列に接続してもよい。また、この実施例では、外側が円筒形の可撓管6を使用しているが、蛇腹状のものでもよい。

【0025】実施例3. 図5はこの発明の第2発明の一実施例を示す可撓管の縦断面図である。なお、図1は実

施例3にも共用する。この実施例は実施例1の可撓管6を図5に示す可撓管6に置き換えたものである。図5に示すように、吸入配管4に溶接されたステンレス製のペロース管15にあらかじめペロース管15の外径よりも大きく内側がメッシュ、例えばゴム製のメッシュ17で補強されたニトリルゴム製の円筒13を同心的に配設する。そして、ペロース管15と円筒13のすき間空間に液状のウレタンゴム14に鎖延長剤および架橋剤を混合した原料を注入して硬化させる。

【0026】これで、円筒13とペロース管15とのすき間空間にウレタンゴム14がすき間なく存在するものが得られる。なお、メッシュ17は円筒13の内側に配設したものを示したが、円筒13の外側に配設してもよい。

【0027】すなわち、可撓管6に冷媒が充てんされ、内圧が加わったときに、可撓管6の伸びがゴム製のメッシュ17で補調されたニトリルゴムにより抑えられ、また、可撓管6の時定部分に応力が集中せずに分散され、可撓管6の耐圧性を向上することができる効果がある。また、吸入配管4の振動に関しては実施例1と同様の効果が得られる。この実施例では、円筒13にニトリルゴムを使用しているが、スチレンゴム、ウレタンゴム、クロロブレンゴム、ブチルゴム、又はシリコンゴムに置き換えても同様な効果を得ることができる。また、この実施例では、ゴム製のメッシュ17を用いているが、樹脂系例えばナイロン等を用いても同様な効果を得ることができる。

【0028】実施例4。図6及び図7はこの発明の第3発明の一実施例を示す図で、図6は要部構成図、図7は固定部の拡大斜視図である。この実施例は実施例1の固定部7の固定位置を変更したもので、可撓管6と吸入配管4の固定部18との間に曲げ部を存在しないように、可撓管6と近接する位置で吸入配管4を固定するものである。すなわち、可撓管6に近接する直管部を固定するものである。図7に示すように、可撓管6と固定部18の間には曲げ部が存在しない。ゴムパイプ19で包まれた吸入配管4を板金のバンド20で、空調機の基板に固定された板金のアーム21に固定する。

【0029】すなわち、圧縮機1からの振動はアキュムレータ5及び吸入配管4を伝わり、可撓管6に達する。しかし、可撓管6の圧縮機1と反対側に接続された吸入配管4が可撓管6に近接する位置で固定されているため振動は抑えられ、振動は主に可撓管6で吸収される。このため、固定部18から先に伝わる振動は、圧縮機1に発生した振動に比べかなり小さくなる。したがって、空気調和機の室外機の振動は、図11のように可撓管6を使用していない室外機よりも大幅に低減されることになる。また、吸入配管4の振動によって配管に加わる応力は可撓管6部分で吸収され、応力の集中しやすい曲げ部も存在しないため、可撓管6と固定部18の間の配管へ

の応力の集中を避けることができる。また、吸入配管4が固定されているため、組立時に吸入配管4の位置を正確に決めることができる。このため、吸入配管4の長さを短縮でき、しかも吸入配管4を配設するスペースを小さくできるため、ユニットの小型化を図ることができる効果がある。

【0030】実施例5。図8はこの発明の第4発明の一実施例を示す要部斜視図である。この実施例は実施例1の固定部7の固定手段を変更したもので、吸入配管4の曲げ部分は、空気調和機の基板に固定された板金22に設けられたゴムのガイド23によって拘束されている。すなわち、吸入配管4の曲げ部分は曲げの向きに対して横方向の動きは拘束されるが、その他の方向は拘束されず、自由に動くことが可能となる。ここに、板金22及びガイド23は固定部24を構成している。

【0031】すなわち、圧縮機1からの振動はアキュムレータ5及び吸入配管4を伝わり、可撓管6に達する。しかし、可撓管6の圧縮機1と反対側に接続された冷媒配管4が配管の曲げに対して横方向に拘束されているためこの方向の振幅は抑えられ、振動は主に可撓管6部分で吸収される。このため、固定部24から先に伝わる振動は、圧縮機1に発生した振動に比べかなり小さくなる。したがって空気調和機の室外機の振動は図11のように可撓管6を使用していない室外機よりも大幅に低減されることになる。

【0032】また、拘束方向以外は自由に動くことができるため、固定部24周辺の吸入配管4に加わる応力を逃がすことができる。このため、吸入配管4の長さを短縮でき、しかも吸入配管4を配設するスペースを小さくできるため、ユニットの小型化が可能となる。この実施例では、吸入配管4に可撓管6を使用しているが、吐出配管3又は吐出配管3と吸入配管4の両方に可撓管6を直列に接続してもよい。

【0033】このようにして、配管を振動低減に有効な方向だけ拘束するようにすれば、拘束方向以外は自由に動くことができるため、可動方向に関しては配管が動くことによって拘束部周辺の配管に加わる応力を逃がすことができる効果がある。

【0034】実施例6。図9及び図10は、この発明の第4発明の他の実施例を示す図で、図9(A)は要部斜視図、図9(B)は拘束部の平面図、図10は振動測定結果を示す図である。この実施例は吸入配管4をタイラップ28によって、空調機の基板に固定されたアーム21に結合したもので、吸入配管4の曲げに対して直角方向の動きは拘束されない。

【0035】床加振力と振動周波数の測定結果を図10に示す。図10において、○は従来装置による結果であり、□は実施例6による結果である。このようにして、吸入配管4はその平行方向には拘束されず、自由度を持っているので、実施例5と同様の効果がある。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 この発明の実施例1を示す構成図。
 【図2】 図1の要部を示す図で、(A)は配管固定部の斜視図、(B)は(A)の横断面図。
 【図3】 図1の可撓管の縦断面図。
 【図4】 この発明の実施例2を示す構成図。
 【図5】 この発明の実施例3を示す可撓管の縦断面図。
 【図6】 この発明の実施例4を示す要部構成図。
 【図7】 図6の固定部の拡大斜視図。
 【図8】 この発明の実施例5を示す要部斜視図。
 【図9】 この発明の実施例6を示す図で、(A)は要部斜視図、(B)は(A)の拘束部の平面図。

*【図10】 図9での振動測定結果を示す図。

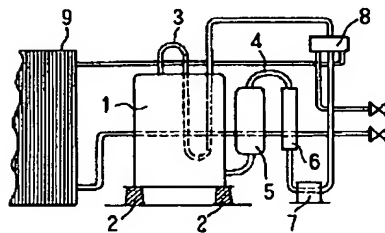
【図11】 従来の空気調和機の配管装置を示す構成図。

【図12】 従来の他の空気調和機の配管装置を示す構成図。

【符号の説明】

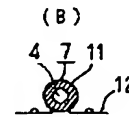
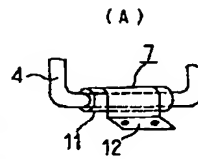
- 1 圧縮機、3 冷媒配管（吐出配管）、4 冷媒配管（吸入配管）、6 可撓管、7 配管固定部、8 制御弁（四方弁）、13 ニトリルゴム円筒、14 ウレタンゴム、15 ステンレス製ベローズ管、17 ゴム製メッシュ、18 配管固定部、24 配管固定部、28 タイラップ。

【図1】

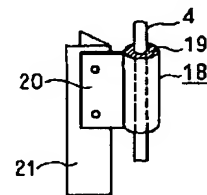


- 1: 圧縮機
 3: 吐出配管
 4: 吸入配管
 6: 可撓管
 7: 配管固定部
 8: 四方弁

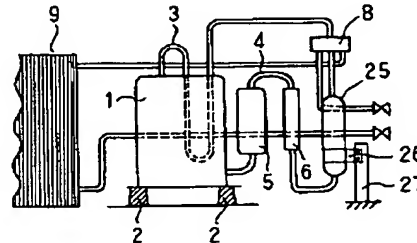
【図2】



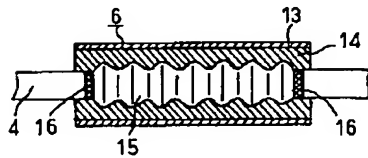
【図7】



【図4】

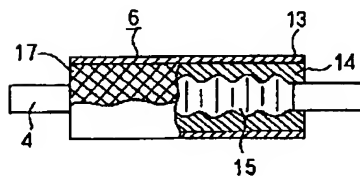


【図3】



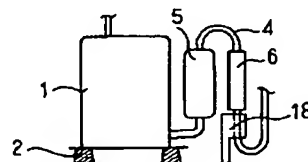
- 13: ニトリルゴム円筒
 14: ウレタンゴム
 15: ステンレス製ベローズ管

【図5】



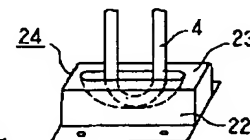
17: ゴム製メッシュ

【図6】



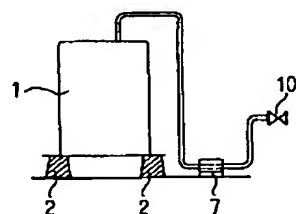
18: 配管固定部

【図8】

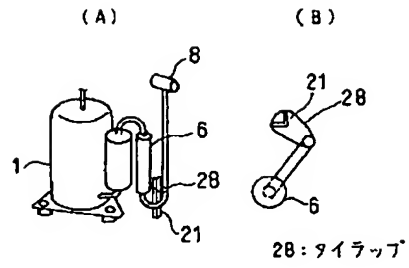


24: 配管固定部

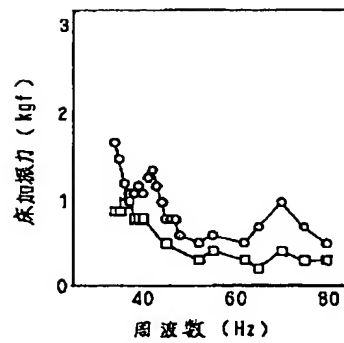
【図12】



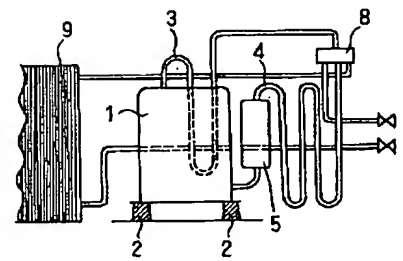
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 青木 孝春
愛知県名古屋市千種区今池五丁目2番6号
株式会社三菱エンジニアリング内